Aus der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität des Saarlandes
Direktor: Prof. Dr. Dr. J. Stüben

Häufigkeit, Ätiologie und Therapie der Retention bleibender Zähne

INAUGURALDISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde der
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

1973
vorgelegt von

Rainer Meyer
geb. am 24. 7. 1946 in Obernzell

Dekan: Prof. Dr. H. Kulenkampff
Referent: Prof. Dr. J. Tränkmann

Aus der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität des Saarlandes
Direktor: Prof. Dr. Dr. J. Stüben

Häufigkeit, Ätiologie und Therapie der Retention bleibender Zähne

INAUGURALDISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde der
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

1973
vorgelegt von

Rainer Meyer
geb. am 24. 7. 1946 in Obernzell

Dekan: Prof. Dr. H. Kulenkampff
Referent: Prof. Dr. J. Tränkmann

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Tag der mündlichen Prüfung : 23.6.1973

INHALTSÜBERSICHT

		Seite
I)	Einleitung	1
II)	Häufigkeit	3
III)	Ätiologie und Genese	6
IV)	Indikation zur operativen Entfernung, Freilegung oder Anschlingung	9
V)	Behandlungsmethoden	12
	A) Chirurgische Eingriffe	
	a) Freilegung	
	b) Anschlingung	
	B) Kieferorthopädische Maßnahmen	
VI)	"Durchbruchszeiten" bei	20
	a) Freilegung	
	b) Anschlingung	
VII)	Schlußfolgerung	28
VIII)	Behandlungsbeispiele	29
IX)	Zusammenfassung	39
X)	Schrifttum	40

EINLEITUNG

Eine Zahnstellungsanomalie des menschlichen Gebisses, die häufig beobachtet werden kann, ist die Retention eines oder mehrerer Zähne. Klinische und röntgenologische Untersuchungen lassen retinierte Zähne im Ober- und Unterkiefer bei Patienten aller Altersklassen feststellen. Persistierende Zähne der ersten Dentition oder Lücken im Zahnbogen, die eigentlich Zähne der zweiten Dentition aufweisen müßten, veranlassen den Patienten, den Zahnarzt oder Kieferorthopäden aufzusuchen.

Über die Begriffsbestimmung der Zahnretention herrscht keine Einigkeit. EULER (6) weist darauf hin, daß es eine Reihe von Definitionen gibt. SCHEFF (31) definiert: "Unter Retention der Zähne verstehen wir das Zurückbleiben derselben im Kiefer, so daß sie zu der für sie bestimmten Durchbruchszeit nicht erschienen sind".
BERTEN (1) und JONAS (16) betonen, daß bei Zahnretention die Zahnentwicklung abgeschlossen und somit das Wurzelwachstum beendet ist. KOTÁNYI (21) fügt hinzu, daß es für die Definition der Zahnretention gleichgültig ist, ob der Zahn von Knochen und Schleimhaut oder nur von Schleimhaut bedeckt ist. TRÄNKMANN (39) spricht dann von Zahnretention, wenn der Entwicklungsstand gegenüber dem Durchbruchsstand fortgeschrittener ist.
KANTOROWICZ (17) unterscheidet zwischen Zahnretention und Dentitio tarda. Letztere betrifft selten einzelne Zähne, sondern Zahngruppen oder das gesamte Gebiß. Auch als Symptom der Dysostosis cleidocranialis oder anderer Skelettveränderungen kennen wir die Zahnretention.

In der vorliegenden Arbeit sollen die Möglichkeiten einer chirurgisch-kieferorthopädischen Zusammenarbeit aufgezeigt werden. Durch den chirurgischen Eingriff wird teilweise die Ursache der Durchbruchsstörung beseitigt und der retinierte Zahn durch Abtragen von Schleimhaut und

Knochen freigelegt. Die kieferorthopädische Maßnahme umfaßt die Einordnung des freigelegten Zahnes in den Zahnbogen. So ergänzen sich bei fehlender oder abwegiger Durchbruchstendenz nach erfolgter operativer Freilegung die chirurgisch - kieferorthopädischen Maßnahmen zur Vertikalentwicklung des ursprünglich retinierten Zahnes.

Anhand von Untersuchungen an einem bestimmten Patientengut wird im Folgenden auf die Retentionshäufigkeit der Zahnarten, auf die Ätiologie und die verschiedenen Behandlungsmethoden eingegangen.

HÄUFIGKEIT DER RETINIERTEN ZÄHNE

SCHEFF (31) betont, daß jeder Zahn retiniert bleiben kann. Dieses Geschehen kann sowohl die erste wie auch die zweite Dentition betreffen. In der ersten sind es vor allem die Molaren, während in der zweiten - vom Weisheitszahn abgesehen - die Retention der Molaren eine seltene Erscheinung ist (6). MAAG (26) befaßt sich mit der Häufigkeit der Retention zweiter Prämolaren. Er errechnet den Mittelwert von 10 verschiedenen Untersuchungsergebnissen und kommt zu dem Schluß, daß die Retention der zweiten Prämolaren in 6,65% aller Fälle zu verzeichnen ist, wobei 2,09% auf den Oberkiefer und 4,56% auf den Unterkiefer entfallen.

DACHI und HOWELL (5) finden von 3043 oberen Eckzähnen 28 (= 0,92%) retiniert, wobei diese Anomalie fast nur einseitig auftritt. Sie stimmen mit NORDENRAM und STRÖMBERG (28) darin überein, daß die Retention oberer Eckzähne bei Frauen häufiger vorkommt als bei Männern. THILANDER und JAKOBSSON (35) dagegen stellen bei einer unselektrierten Gruppe von 192 Knaben und 192 Mädchen keinen Geschlechtsunterschied in Bezug auf die Häufigkeit der Retention oberer Eckzähne fest.

SINKOVITS und POLCZER (34) untersuchten (1962 - 63) in Debrecen (Ungarn) 5134 Jugendliche. Sie fanden bei 85 Probanden 132 Zähne retiniert. Es handelte sich jedoch nur um Eckzähne und zweite Prämolaren.

JONAS (16), KÜPPER (24) und PRINZING (30) beobachteten Retentionen aller Zahnarten.

	JONAS		KÜPPER		PRINZING	
	OK	UK	OK	UK	OK	UK
I_1	3	2	5	o	8	1
I_2	4	2	2	0	6	2
C	40	3	64	8	55	9
P_1	3	2	3	1	2	3
P_2	1	8	3	5	6	6
M_1	2	2	4	0	1	0
M_2	1	1	1	1	0	2

Von 1966 bis 1969 konnten in unserer Klinik 178 retinierte bleibende Zähne im Oberkiefer und 80 im Unterkiefer beobachtet werden. Es waren Patienten, bei denen entweder die Entfernung dieser Zähne oder die operative Freilegung mit anschließender kieferorthopädischer Einordnung vorgenommen wurde. Unberücksichtigt blieben Weisheitszähne, die gegenüber den übrigen Zähnen der zweiten Dentition sowohl in kaufunktioneller als auch ästhetischer Hinsicht eine untergeordnete Rolle spielen.

Im Oberkiefer waren etwas mehr als doppelt so viele Zähne wie im Unterkiefer retiniert. Unsere Angaben beziehen sich auf 90 männliche und 113 weibliche Patienten, wobei auf die ersteren 111 und die letzteren 146 retinierte Zähne entfielen.

Die Häufigkeit der gefundenen retinierten und verlagerten Zähne verteilt sich auf die einzelnen Zahnarten wie aus Tabelle 1 ersichtlich.

TABELLE 1

Häufigkeit der retinierten und verlagerten Zähne des untersuchten Patientengutes

Anzahl	1	0	5	4	58	3	9	19	1	71	0	4	1	2
betreffender	7	6	5	4	3	2	1	+ 1	2	3	4	5	6	7
Zahn	7	6	5	4	3	2	1	- 1	2	3	4	5	6	7
Anzahl	1	3	23	10	7	2	0	0	0	1	8	21	2	2

Es zeigt sich, daß die oberen Eckzähne die am häufigsten retinierten Zähne sind. Es folgen die unteren zweiten Prämolaren und mittleren oberen Schneidezähne. Die unteren mittleren Schneidezähne waren nicht und die Molaren am seltensten retiniert. Erstaunlich war das relativ häufige Auftreten retinierter unterer zweiter Prämolaren, deren Retention oft vergesellschaftet mit der des benachbarten ersten Prämolaren vorkam. Allgemein läßt sich sagen, daß im Oberkiefer vor allem die Frontzähne und im Unterkiefer die Prämolaren überwogen.

ÄTIOLOGIE UND GENESE DER ZAHNRETENTION

Die Zahnretention ist schon lange bekannt, doch zur sicheren Diagnosestellung und Antwort auf die Frage nach den Ursachen trug in erster Linie die Entdeckung der Röntgenstrahlen im Jahre 1895 bei. Einige Zahnarten werden von der Retention häufiger als andere betroffen; dabei kann jeder Zahn der ersten wie der zweiten Dentition retiniert sein. Retentionen der ersten Dentition sind sehr selten (6). PASCHKE, GLATTHOR und SCHNÖCKEL (29) sind der Meinung, daß eine eindeutige Abklärung der Ätiologie bis heute nicht erfolgt ist. Die Vielzahl der verschiedenen Angaben im Schrifttum läßt darauf schließen, daß nicht nur einzelne Faktoren zur Zahnretention führen, sondern daß zwei oder mehrere Faktoren gemeinsam dieses verursachen. In der Folge wird die Ätiologie der Zahnretention der 2. Dentition besprochen.

HOTZ (15) beschreibt als häufigste Ursache den Platzmangel. Einige Autoren schreiben der Vererbung eine nicht unbeträchtliche Rolle zu (3, 6, 21, 25, 29). PASCHKE, GLATTHOR u. SCHNÖCKEL (29) nennen neben diesen ätiologischen Faktoren vor allem noch die primäre Keimverlagerung.

Die dominierende Ursache für die Schneidezahn-Retention im Oberkiefer, ist die Anlage eines überzähligen Zahnkeimes (2, 25, 27, 33, 36, 40). LIEB (25) fand in 27 von 34 Fällen von Frontzahnretention mechanische Durchbruchshindernisse. BROSCH (2) und FREUNTHALLER (7) beobachteten die Doppelbildung beider mittlerer oberer Incisivi, die sich gegenseitig am Durchbruch hinderten.
Als zweite Hauptursache wird auf das indirekte Trauma hingewiesen, also auf die Unfallfolge der Wurzel des Schneidezahnes der 1. Dentition auf den darunter sich entwickelnden Ersatzzahn. (6, 7, 16, 27, 37). Dabei kann es zur Stauchung der Krone, zur Abknickung der Wurzel zur Krone oder zu Wurzelkrümmungen kommen (7).

Retinierte Eckzähne gehören zu den alltäglichsten Fehlbildungen des menschlichen Gebisses. Als vorwiegende Ursache findet man hier die abnorme Keimlage (3, 9, 17, 31, 32, 35). Die Persistenz des Eckzahnes der 1. Dentition wird nicht als Ursache, sondern als Folge der Retention des Eckzahnes der 2. Dentition angesehen (21, 32, 35).

MUSCHOLL (27) gibt als Grund für die Prämolaren-Retention Lückeneinengung bis Lückenschluß bedingt durch vorzeitige Extraktion von Molaren der 1. Dentition an. Der erste Molar der 2. Dentition kippt in die Lücke und der erste Prämolar folgt beim Durchbruch dem Weg des geringsten Widerstandes - er weicht nach distal aus - wodurch in der Folge der zweite Prämolar retiniert bleibt.
HENSEL E. und HENSEL S. (11) stellten bei der Beobachtung der Gebißentwicklung von 122 Kindern mit vorzeitigem Milchzahnverlust innerhalb der Stützzone fest, daß es in ursprünglich eugnathen Gebissen in 49% der Fälle und in dysgnathen Gebissen in 72% der Fälle zu Lückeneinengungen kam.
WEISE und ANBUHL (41) fanden bei der Untersuchung von 1000 kieferorthopädischen Patienten, daß die zweiten Prämolaren am häufigsten von der Keimverlagerung betroffen waren.

Die eigenen Untersuchungen ließen erkennen, daß die verschiedenen Zahnarten in bezug auf die Art der Retentionsursache charakteristische Unterschiede aufweisen, was auch HECKMANN (10) betont.
Als Hauptgründe ergaben sich für die

Incisivi	:	überzähliger Zahnkeim und Traumafolge
Canini	:	abnorme Keimlage
Prämolaren	:	Lückeneinengung durch vorzeitigen Milchzahnverlust und abnorme Keimlage
Molaren	:	enge Keimlage

In 12 von 34 Fällen wurde für den Schneidezahn ein überzähliger Zahnkeim als Ursache der Retention gefunden. Die Dunkelziffer beim vorangegangenen Trauma als Ursache dürfte ziemlich hoch liegen, weil sich diese Unfälle oft im frühen Kindesalter ereignen und später nicht mehr zu eruieren sind.

Als Grund für die Eckzahn-Retention konnten in keinem Fall überzählige Zahngebilde oder Trauma beobachtet werden. Von 137 Eckzähnen wurden 103 gefunden, die retiniert und verlagert waren, bei denen also eine Keimverlagerung vorlag. Ebenso wie bei WEISE und ANBUHL (41) trat häufig die Eckzahnkeimverlagerung im Oberkiefer kombiniert mit Nichtanlage und Verkümmerung benachbarter seitlicher Schneidezähne auf.

Die Hauptursache für die Retention von Zähnen im Seitenzahnbereich war die Lückeneinengung infolge vorzeitigen Verlustes von Zähnen der 1. Dentition oder Verlustes nach pathologischer Milchzahnwurzelresorption. Ein nicht selten auftretender Faktor war jedoch auch hier die abnorme Keimlage.

INDIKATION ZUR ENTFERNUNG, FREILEGUNG ODER ANSCHLINGUNG RETINIERTER ZÄHNE

Bei der Indikationsstellung ist die eindeutige topographische Lagebestimmung die erste Aufgabe, die zu vollziehen ist, wobei immer zwei Röntgenaufnahmen in verschiedener Projektionsrichtung gemacht werden müssen. Es muß dabei immer Überblick über den ganzen retinierten Zahn vorhanden sein, weil durch Krümmung oder Hypoplasie der Wurzel die Vertikalentwicklung des Zahnes verhalten sein kann. (2, 9, 20)
Bei Fällen, die auch nach röntgenologischer Untersuchung keine genaue Darstellung über die Art der Verlagerung ergeben, sollte die endgültige Entscheidung über Freilegung oder Entfernung intra operationem getroffen werden (7, 25, 29, 39).
HECKMANN (10) hält die operative Entfernung des retinierten Zahnes dann für erforderlich, wenn neuralgiforme Beschwerden auftreten oder im Röntgenbild bereits Resorptionserscheinungen an benachbarten Zahnwurzeln festgestellt werden. Ebenso sieht sie keine Chance für die Einordnung eines retinierten Zahnes, wenn einwandfrei erwiesen ist, daß die Achsenrichtung von Krone und Wurzel erheblich voneinander abweichen.
TRAUTVETTER (40) sieht die Voraussetzung für den Erfolg der chirurgisch-kieferorthopädischen Einordnung retinierter Zähne in folgenden Kriterien:

1. Zeit, Ausdauer und Verständnis von Seiten der Patienten und deren Eltern.
2. Der Zahn darf nicht zu stark verlagert sein.
3. Es muß genügend Platz in der Zahnreihe vorhanden bzw. eine Möglichkeit zur Beschaffung des ausreichenden Platzes gegeben sein.
4. Die anatomische Form der Wurzel muß eine Bewegung des Zahnes zulassen.

KRAUSE (22) macht den Erfolg weiterhin vom Alter abhängig.
KARWETZKY (19) sieht in der Regel kaum eine Kontraindikation für das höhere Patientenalter hinsichtlich der Eckzahneinordnung. Jede nach dem 11. - 12. Lebensjahr erfolgte Freilegung bedinge jedoch eine Verzögerung der Vertikalbewegung. In bezug auf die Umschlingungsoperation besteht für

HERREN (14) keine absolute Altersgrenze. Dennoch bezeichnet er für die Elongationsbehandlung das 12. bis 14. Lebensjahr als optimal. Im Gegensatz zur Indikation für die Anschlingung, die gegeben ist, wenn der retinierte Zahn tief im Knochen und in allen drei Ebenen verlagert ist, hält KRUSE (23) eine operative Freilegung dann für notwendig, wenn der erforderliche Platz vorhanden ist und die Verlagerung vorwiegend vertikal ist. Dabei sollte die Wachstumstendenz bereits 14 Tage nach der Operation durch erste beginnende Lageveränderungen zu bemerken sein.

Um die Indikation zur Therapie der Zahnretention erarbeiten zu können, wurden chirurgische Eingriffe und kieferorthopädische Maßnahmen für die jeweilige Zahnart statistisch ausgewertet (Tabelle 2 - 8).
Für den mittleren oberen Schneidezahn konnte festgestellt werden, daß für den jeweiligen chirurgischen Eingriff das Alter des Patienten und die Art der Retention - in Durchbruchsrichtung retiniert oder retiniert und verlagert - von Bedeutung sind. Bei älteren Patienten ist bei ausgeprägter Verlagerung und Lückeneinengung die Entfernung des retinierten Schneidezahnes indiziert. Bei jüngeren Patienten überwiegt für die Freilegung der nur retinierte Schneidezahn und für die Umschlingung der retinierte und verlagerte Schneidezahn. Es ist auffällig, daß in den meisten Fällen die Freilegung für den Durchbruch des retinierten mittleren oberen Schneidezahnes ausreicht.
Der seitliche Schneidezahn war seltener retiniert. Da fast immer gleichzeitig seine ihm zustehende Lücke eingeengt war, bot sich die operative Entfernung desselben an.
Die Therapie des am häufigsten retinierten oberen Eckzahnes richtete sich ähnlich wie beim mittleren Schneidezahn nach dem Alter des Patienten und dem Umfang der Verlagerung. Bei Einordnung dieses Zahnes herrschte die Freilegung vor. Die längere "Durchbruchszeit" bei Umschlingung und Vertikalbelastung ist durch die abnorme Keimlage in

diesen Fällen bedingt. Eine Einschränkung erfährt die Indikation zur operativen Freilegung bei umfangreich eingeengter Lücke und bei fortgeschrittenem Alter (etwa nach dem 20. Lebensjahr). Eine Kontraindikation ist gegeben nach vollendetem Durchbruch aller bleibender Zähne und lückenlosem Zahnbogen sowie bei palatinaler Retention mit außergewöhnlicher Aberration der Krone gegen den periapikalen Bereich des mittleren Schneidezahnes.

Eine Indikation zur operativen Freilegung retinierter unterer Eckzähne kann nicht ausgesprochen werden, da nur bei einem (Alter bei operativem Eingriff: 18,8 Jahre) von 9 beobachteten Fällen von retinierten unteren Eckzähnen die Vertikalentwicklung spontan eintrat.

Es konnten nur 4 retinierte obere erste Prämolaren beobachtet werden, die alle entfernt wurden.

Auch alle 9 retinierten oberen zweiten Prämolaren wurden entfernt.

Eine Indikation zur operativen Freilegung retinierter und auch zusätzlich verlagerter oberer Prämolaren kann nicht gestellt werden, da nach ihrer Entfernung spontaner Lückenschluß zu erwarten ist.

Für die retinierten unteren ersten Prämolaren reichte bei jüngeren Patienten die Freilegung und Lückenerweiterung für den Durchbruch dieses Zahnes aus.

Ebenso wie der erste reagierte auch der untere zweite Prämolar nach Freilegung und Lückenerweiterung bis auf einen Fall mit spontaner Vertikalentwicklung. Sowohl für den retinierten ersten als auch zweiten Prämolaren ist häufig die Entfernung deswegen indiziert, weil die kieferorthopädische Maßnahme der Lückenerweiterung - die Distalableitung der posterioren Seitenzähne - selten rezidivfrei erreicht werden kann.

Nur in einem Fall konnte nach Freilegung ein unterer Sechsjahrmolar dem Zahnbogen eingeordnet werden. Dieser zeigte allerdings trotz Wurzelkrümmung eine spontane Vertikalentwicklung. Alle übrigen retinierten ersten und zweiten Molaren wurden entfernt.

BEHANDLUNGSMETHODEN

A) Chirurgischer Eingriff

a) Im Schrifttum über die chirurgisch - kieferorthopädische Einordnung retinierter Zähne werden verschiedenen Methoden der operativen Freilegung beschrieben. KRUSE (23) löst den Muco - Periost - Lappen von der knöchernen Unterlage und entfernt den deckenden Knochen, bis der retinierte Zahn bis zur größten Zircumferenz der Krone freigelegt ist. Anschliessend exzidiert er den die Zahnkrone bedeckenden Schleimhautanteil und bringt den Muco - Periost - Lappen wieder in seine alte Lage zurück. Allgemein wird die chirurgische Freilegung bis zum größten Umfang der Krone mit anschließender Offenhaltung des Durchbruchkanals als ausreichender Eingriff angesehen, um, abgesehen von starker Verlagerung, den Durchbruch des retinierten Zahnes zu ermöglichen (3, 7, 10, 18, 25). BYLOFF und KÖLE (4) fordern, daß der Knochen nicht nur um die Krone entfernt werden soll, sondern auch in Richtung der Zahnbogenlücke, in die der Zahn sich entwickeln soll. Dies beschleunige den ersten Wachstumsschub. Weiterhin soll ein entsprechend großes Stück der Gaumenschleimhaut exzidiert werden, damit die Freilegung vollständig bleibt. Die beiden Autoren machten die Erfahrung, daß in 90% der Fälle beim palatinal retinierten Eckzahn nach entsprechendem Vorgehen ein rascher Durchbruch zu erwarten ist, und nur in 10% der Fälle eine wiederholte Freilegung oder eine sofort einsetzende aktive Beeinflussung notwendig ist. Auch PASCHKE, GLATTHOR und SCHÖCKEL (29) plädieren dafür, den Weg zu dem Platz freizugeben, den der Zahn später einnehmen soll. Sie weisen ebenso wie KARWETZKY (19) darauf hin, daß das Zahnsäckchen vollständig exstirpiert werden muß.

Für tief im Knochen liegende mittlere Incisivi, bei denen die Neigung des "raschen Verwachsens" der Schleimhaut über dem freigelegten Zahn sehr groß ist, gibt SCHWARZ (33) eine andere Methode des Freihaltens des Durchbruchsweges an. Er hält die Schleimhautöffnung durch weichgemachte Paraffinkügelchen oder durch Klebewachs offen. Diese bleiben bis etwa 1 Woche am Ort, bis die Epithelisierung außer über dem freigelegten Zahn erfolgt ist.
KARWETZKY (18) gibt eine Möglichkeit an die Freilegung zu umgehen, indem man sich der Quellfähigkeit des Guttaperchas bedient. Auf diesem Weg wird ein Druckreiz erzeugt, der von einer aktiven Oberkieferplatte ausgeht. Der Autor weist darauf hin, daß ein Erfolg nur bei geringgradiger Abweichung der Zahnachse zu verzeichnen ist. Dabei kann die Behandlung bis zum Sichtbarwerden des Zahnes mehrere Jahre dauern.

Das größte Problem nach der Freilegung eines retinierten Zahnes ist das Offenhalten des Durchbruchskanals. Es konnte nämlich beobachtet werden, daß von dem frischen Wundrand aus über die freie Granulation meist der Kanal verschlossen und der retinierte Zahn durch das über ihm sich bildende Narbengewebe mehr als vorher am Durchbruch gehindert wurde. Versuche, durch Obturatoren die Obliteration zu verhindern, waren nicht immer erfolgreich. Daher wird der retinierte Zahn nahezu bis zum Zahnhals vom Knochen entblößt, soweit seine Lage diese Maßnahme ohne Gefährdung der Nachbarzähne zuläßt. Anschließend wird der Schleimhaut - Periost - Lappen eingeschlagen und durch eine Matratzennaht dem Zahn adaptiert. Durch das Einschlagen des Muco - Periost - Lappens wird der Durchbruchskanal offengehalten, ohne

daß eine Granulation über die Wundränder statttfindet (38).

b) Unter Anschlingung sollen alle die Methoden verstanden werden, die zur Vertikalbelastung eines freigelegten retinierten Zahnes dienen.
HOTZ (15) gibt die Durchbohrung der Krone zur Aufnahme eines Drahtes an. Dieser wird zu einem Häkchen geformt, welches zum Einhängen einer Ligatur dient. Der Autor weist jedoch auch auf die Schwierigkeiten hin, die dieses Vorgehen mit sich bringt. Einmal besteht die Gefahr der Pulpeneröffnung und zum anderen kann durch Zug die Kronenspitze abgesprengt werden. HOTZ (15) schränkt weiterhin für die freigelegten mittleren Schneidezähne ein, daß diese Zähne oft sehr locker im Knochen liegen. Dabei kann ihre Beweglichkeit so groß sein, daß durch das Bohren des Kanals der Zahn aus seinem Bett gelöst wird. Dies könne auch bei Eckzähnen der Fall sein.

Andere Autoren (4, 18, 33) geben bei stark verlagerten Zähnen dem Einzementieren von Häkchen den Vorzug vor der Perforation, weil ihnen die Gefahr einer Schädigung der noch ausgedehnten kindlichen Pulpa bei der Durchbohrung zu groß ist.
Im Gegensatz dazu ist HOTZ (15) der Ansicht, daß das feine Bohrloch eine kleinere Schädigung des Zahnes als eine Kavität bedeutet.
Ein weiteres Verfahren ist das Aufzementieren von mit Häkchen versehenen Kunststoffkronen oder gegossenen Käppchen auf den freigelegten Zahn (4, 10, 25, 32). SCHWARZ (32) sieht den Vorteil eines gleich nach der Freilegung aufgesetzten Käppchens darin, daß dadurch die Schleimhautperforation offen gehalten wird und gleichzeitig für spätere kieferorthopädische Maßnahmen

dient. KARWETZKY (18) weist auf das Risiko eines schlechten Haltes des Käppchens wegen der konischen Kronenform hin.
PASCHKE, GLATTHOR und SCHNÖCKEL (29) empfehlen die Drahtumschlingung, die sie zwar als technisch schwierig ansehen, bei der aber die Krone nicht beschädigt wird. Sie räumen aber gleichzeitig ebenso wie TRÄNKMANN (36) ein, daß die Indikation zu diesem Verfahren von der Lage des Zahnkeimes und seiner Beziehung zu den Wurzeln der Nachbarzähne abhängt, da die Krone des retinierten Zahnes vollkommen freigelegt werden muß.
HERREN (12) stellte im Verlauf der postoperativen Behandlung von Umschlingungen fest, daß die Steuerung teilweise nur unbefriedigend erfolgte. Er konstruierte daher ein Instrument, mit dem er mehrere " Zügel ", wie er die Drahtligaturen nennt, am freigelegten retinierten Zahn anbringen kann. Dabei bildet er aus vier von einer Zahnhalsschlinge abgehenden Drähten zwei " Zügel ". Damit und mit entsprechenden kieferorthopädischen Apparaten kann die Durchbruchsrichtung gesteuert werden.

In der Klinik wird das Umschlingungsverfahren bevorzugt. Das operative Vorgehen läuft zunächst wie bei der Freilegung ab. In Zahnhalsnähe, jedenfalls unterhalb der größten Zirkumferenz, wird ein 0,3 mm starker, weicher Draht um den Zahn geschlungen und die beiden freien Drahtenden miteinander verzwirbelt. Der verzwirbelte Draht wird gekürzt und eingerollt, um später als Angriffspunkt für eine Ligatur zu dienen.

Eine weiterhin angewendete Methode ist das Aufzementieren eines Knopfankers. Etwa fünf bis acht Tage nach der operativen Freilegung wird nach Fluoridierung der freigelegten Zahnkrone - speziell der Eckzahnkrone - ein Knopfanker aufzementiert. Die Lokalisation des Knopfankers kann je nach Zugrichtung gegen die Zahnlücke gewählt werden (39).

B) Um einen freigelegten oder vertikal belasteten Zahn in den Zahnbogen einordnen zu können, muß entweder genügend Platz vorhanden sein, oder es muß ein entsprechender Raum geschaffen werden. Dies kann durch Extraktion anderer Zähne oder mit Hilfe herausnehmbarer oder festsitzender kieferorthopädischer Geräte geschehen. Mit bestimmten Vorrichtungen versehen, können diese Apparate gleichzeitig dazu dienen, den Zahn an den für ihn vorgesehenen Ort zu dirigieren.

Auf die Bedeutung der Erhaltung der Stützzone für die Entwicklung des bleibenden Gebisses weist MUSCHOLL (27) hin. Bei frühzeitigem Milchzahnverlust sind die Lücken offen zu halten, wobei vorher die Anlage der Zähne der zweiten Dentition durch Röntgenaufnahmen gesichert sein muß. MUSCHOLL (27) schafft den Platz für die oberen Schneidezähne durch Zahnbogenweitung, wenn Lückenverengung durch Zahnwanderung aufgetreten ist. Mit dieser Maßnahme setzt er bald nach der Freilegung ein.

LIEB (25), der wie HECKMANN (10) als Behandlungsapparatur vor allem herausnehmbare Platten benutzt, konnte in allen seinen Fällen die freigelegten Frontzähne ohne künstliche Vertikal-

entwicklung einordnen. Seine kieferorthopädischen Maßnahmen beschränkten sich neben der Platzbeschaffung auf eine meist nur geringfügige Stellungskorrektur in sagittaler und transversaler Richtung.

Die Platzbeschaffung für den Eckzahn kann durch Distalableitung der Seitenzähne, durch Mesialableitung oder Protrusion der Schneidezähne, durch Zahnbogenweitung oder durch Extraktion eines Prämolaren oder seitlichen Schneidezahnes erfolgen (9). SCHWARZ (32) rät in diesem Fall nur dann zur Distalableitung, wenn es sich um eine Strecke von 1 - 3mm handelt, da nach seiner Meinung oft Rezidive die Folge sind. Wenn mehr als der halbe Platz für den Eckzahn fehlt, extrahiert er bei erhaltungswürdigen Sechsjahrmolaren gewöhnlich den ersten Prämolaren, wenn weniger fehlt, den zweiten Prämolaren. FREUNTHALLER (7) und PASCHKE (29) stellen für die Indikation zur Entfernung vitaler Zähne die Forderung auf, daß die bereits begonnene Wanderung des freigelegten Zahnes sicher annehmen läßt, ihn innerhalb einer angemessenen Zeitspanne einzuordnen.

BYLOFF und KÖLE (4) vertreten die Ansicht, daß die herausnehmbare Platte beim Reden stört und deshalb weniger getragen wird. Sie führen die Einreihung des Eckzahnes meist mit Aufbißkappen aus klarem Kunststoff durch, welche mit einem palatinalen Bügel verbunden sind und den Biß für die ungehinderte Bewegung des Zahnes sperren.

PASCHKE, GLATTHOR und SCHNÖCKEL (29) machten die Erfahrung, daß die Behandlungsdauer für angeschlungene Zähne mit festsitzenden Apparaturen im allgemeinen kürzer ist als mit herausnehmbaren Platten. Dabei wird der am Zahn befestigte Draht durch Gummizüge, Drahtligaturen oder Spiralfederchen mit dem festsitzenden Expansionsbogen verbunden.

HOTZ (15) gibt neben anderen den Vierkantaußenbogen, bei dem der Zug durch Aktivieren einer Drahtligatur geschieht, und den Lingual- bzw. Palatinalbogen mit Fingerfederchen an.
HERREN (13) verwendet eine Kombination des mit einer Feder versehenen Palatinalbogens mit einer vom Ankermolaren abgehenden Vestibulumfeder, deren Endöse bis an eine beliebige Stelle im Lückenbereich reicht. Durch das 2-Zügelverfahren und die zwei selektiv arbeitenden Federn soll eine volle Steuerungsmöglichkeit erzielt werden. HERREN (13) geht davon aus, daß der angeschlungene Zahn nur sukzessive bei gleichzeitig fortschreitender Elongation richtungsbeeinflußt werden darf, um traumatische Schädigung und Rotationseffekte zu vermeiden.
Bedenken, daß die Zugwirkung mittels Ligaturen zum Absterben der Pulpa von vertikal belasteten Zähnen führe, weisen FREUNTHALLER (7), PASCHKE (29) und SCHWARZ (32) zurück. Als biologischen Grenzwert gibt SCHWARZ (32) nicht mehr als 1 mm Bewegung je Monat an.

In der Klinik wurde bei der kieferorthopädischen Behandlung die dem retinierten Zahn im Zahnbogen zustehende Lücke vor oder sofort nach der operativen Freilegung geschaffen. Die Lückenöffnung und die Einordnung des Zahnes geschah mit herausnehmbaren Platten. Die Behandlung mit diesen Apparaturen zeigte durchwegs gute Ergebnisse. Bei ursprünglich vestibulärer Retention wurde der Zahn mit Hilfe des Labialbogens einer Platte eingeordnet. Bei ursprünglich palatinaler Retention wurden die

schiefe Ebene, die Einzelschraube einer Platte oder eines funktionskieferorthopädischen Gerätes und die W - Feder verwendet. Die aktive Vertikalbelastung wurde mit Drahtligaturen oder Gummiringen durchgeführt. Diese stellen Verbindungselemente zwischen der am freigelegten Zahn angebrachten Drahtschlaufe oder des am freigelegten Zahn aufzementierten Knopfankers mit einem von der herausnehmbaren Platte abgehenden Galgen oder Häkchen dar. Der Galgen und das Häkchen können für die Vertikalbelastung aktiviert werden, während der Gummiring mit seiner Eigenelastizität die Vertikalentwicklung des freigelegten Zahnes bewirkt. Bei keinem der vertikal belasteten Zähne konnte eine Devitalisation der Pulpa beobachtet werden.

"DURCHBRUCHSZEIT" DES ZAHNES BEI FREILEGUNG ODER ANSCHLINGUNG DES RETINIERTEN ZAHNES

Um die mittlere "Durchbruchszeit" bei Freilegung und Anschlingung für die einzelnen Zahnarten zu gewinnen, wurden die Zeiten der Vertikalentwicklung bei den einzelnen Patienten arithmetisch gemittelt. Die mittleren "Durchbruchszeiten" in Jahren für die einzelnen Zähne sind in Tabelle 2 - 8 zusammengefaßt. Dabei ist die Zeit vom chirurgischen Eingriff bis zum Erkennen der vollständigen klinischen Krone ohne seine kieferorthopädische Einordnung in den Zahnbogen zugrunde gelegt. Außerdem ist das Durchschnittsalter bei der jeweiligen chirurgischen Intervention angegeben. Sinnvoll erscheint auch die Aufgliederung, ob ein Zahn retiniert oder retiniert und verlagert war. Die in Klammern bei der Anzahl der Freilegung erscheinenden Werte geben die nicht kieferorthopädisch behandelten Fälle an.

Es zeigt sich, daß die aktive Vertikalbelastung der freigelegten retinierten mittleren Schneidezähne und zweiten Prämolaren gegenüber der spontanen Vertikalentwicklung keine auffällig schnellere Vertikalentwicklung veranlaßte. Diese Erfahrung machte auch KARWETZKY (19) mit seinen von ihm angegebenen bloßen umfangreichen Freilegungen. Die längere Durchbruchszeit des mit vertikalen Zugkräften beeinflußten Eckzahnes erklärt sich durch die oft stark abnorme Keimlage.

HAUENSTEIN (8), der den Zugang zur Zahnkrone eröffnet und diesen Weg anschließend offenhält, stellt eine Durchbruchsgeschwindigkeit des freigelegten Zahnes von etwa 1 mm pro Monat fest. Bei unseren Freilegungen konnten Durchschnittswerte pro Monat von 0,78 mm für den mittleren Schneidezahn, 0,75 mm für den seitlichen Schneidezahn, 0,63 mm für den Eckzahn, 0,64 mm für den 1. Prämolaren und 0,67 mm für den 2. Prämolaren festgestellt werden.

TABELLE 2

Retinierte mittlere Schneidezähne, die operativ entfernt, freigelegt oder angeschlungen wurden.

chirurg. Eingriff	kieferorthop. Maßnahme	Anzahl	mittleres Alter der Patienten	retiniert	retiniert und verlagert	mittlere Durchbruchszeit in Jahren
ENTFERNUNG	-	5	32,9 (± 10,7)	1	4	-
FREILEGUNG	Lückenerweiterung	20 (2)	10,2 (± 0,5)	17	3	1,2 (± 0,2)
ANSCHLINGUNG	Vertikalbelastung	3	10,5 (± 1,1)	2	1	1,2 (± 0,7)

TABELLE 3

Retinierte seitliche Schneidezähne, die operativ entfernt, freigelegt oder angeschlungen wurden.

chirurg. Eingriff	kieferorthop. Maßnahme	Anzahl	mittleres Alter der Patienten	retiniert	retiniert und verlagert	mittlere Durchbruchszeit in Jahren
ENTFERNUNG	-	5	29,1 (± 10,4)	2	3	-
FREILEGUNG	Lückenerweiterung	1	15,5	1	-	1,0
ANSCHLINGUNG	Vertikalbelastung	-	-	-	-	-

TABELLE 4

Retinierte Eckzähne, die operativ entfernt,
freigelegt oder angeschlungen wurden.

chirurg. Eingriff	kieferorthop. Maßnahme	Anzahl	mittleres Alter der Patienten	retiniert	retiniert und verlagert	mittlere Durchbruchszeit in Jahren
ENTFERNUNG	-	101	38,5 (± 1,6)	15	85	-
FREILEGUNG	Lückenerweiterung	24 (7)	15,9 (± 1,1)	14	10	1,5 (± 0,2)
ANSCHLINGUNG	Vertikalbelastung	12	15,1 (± 0,8)	5	7	2,0 (± 0,4)

TABELLE 5

Retinierte erste Prämolaren, die operativ entfernt, freigelegt oder angeschlungen wurden.

chirurg. Eingriff	kieferorthop. Maßnahme	Anzahl	mittleres Alter der Patienten	retiniert	retiniert und verlagert	mittlere Durchbruchszeit in Jahren
ENTFERNUNG	-	14	33,6 (± 5,5)	5	9	-
FREILEGUNG	Lückenerweiterung	8 (1)	13,1 (± 0,5)	7	1	1,1 (± 0,1)
ANSCHLINGUNG	Vertikalbelastung	-	-	-	-	-

TABELLE 6

Retinierte zweite Prämolaren, die operativ entfernt, freigelegt oder angeschlungen wurden.

chirurg. Eingriff	kieferorthop. Maßnahme	Anzahl	mittleres Alter der Patienten	retiniert	retiniert und verlagert	mittlere Durchbruchszeit in Jahren
ENTFERNUNG	-	32	31,9 (± 4,0)	6	26	-
FREILEGUNG	Lückenerweiterung	20 (2)	13,1 (± 0,3)	17	3	1,0 (± 0,1)
ANSCHLINGUNG	Vertikalbelastung	1	18,8	-	1	0,9

TABELLE 7

Retinierte erste Molaren, die operativ entfernt, freigelegt oder angeschlungen wurden.

chirurg. Eingriff	kieferorthop. Maßnahme	Anzahl	mittleres Alter der Patienten	retiniert	retiniert und verlagert	mittlere Durchbruchszeit in Jahren
ENTFERNUNG	-	5	31,8 (± 8,7)	3	2	-
FREILEGUNG	Lückenerweiterung	1 (1)	10,3	1	-	1,3
ANSCHLINGUNG	Vertikalbelastung	-	-	-	-	-

TABELLE 8

Retinierte zweite Molaren, die operativ entfernt, freigelegt oder angeschlungen wurden.

chirurg. Eingriff	kieferorthop. Maßnahme	Anzahl	mittleres Alter der Patienten	retiniert	retiniert und verlagert	mittlere Durchbruchszeit in Jahren
ENTFERNUNG	-	6	26,6 (± 6,0)	3	3	-
FREILEGUNG	Lückenerweiterung	-	-	-	-	-
ANSCHLINGUNG	Vertikalbelastung	-	-	-	-	-

SCHLUSSFOLGERUNG

Der mittlere obere Schneidezahn zeigt nach Freilegung und gegebenenfalls Beseitigung des Durchbruchshindernisses eine spontane Vertikalentwicklung. Nur in drei Fällen wurde eine Umschlingung vorgenommen, welche hinsichtlich der Durchbruchszeit keinen Vorteil gegenüber der Freilegung erbrachte. Mittlere untere Schneidezähne wurden in keinem Fall retiniert gefunden.

Der seitliche Schneidezahn war sowohl im Oberkiefer wie im Unterkiefer selten retiniert. Da oft seine ihm im Zahnbogen zustehende Lücke eingeengt war, bot sich seine Extraktion an.

Der obere Eckzahn war der am häufigsten retinierte Zahn. Ähnlich wie beim mittleren oberen Schneidezahn herrschte auch hier die Freilegung vor. Die längere Durchbruchszeit bei Umschlingung und Vertikalbelastung war durch die abnorme Keimlage in diesen Fällen bedingt. Die weit seltener retinierten unteren Eckzähne zeigten bis auf einen Fall nach der Freilegung keine Tendenz zur Vertikalentwicklung.

Die beobachteten retinierten ersten und zweiten oberen Prämolaren wurden alle entfernt. Nach ihrer Entfernung ist spontaner Lückenschluß zu erwarten.

Die ersten und zweiten unteren Prämolaren reagierten nach Freilegung und Lückenerweiterung bis auf einen Fall mit spontaner Vertikalentwicklung. Das Umschlingungsverfahren wurde nur in einem einzigen Fall angewandt.

Der untere zweite Prämolar war nach dem oberen Eckzahn der am häufigste retinierte Zahn.

Nur in einem Fall konnte ein unterer Sechsjahrmolar nach Freilegung innerhalb von 16 Monaten dem Zahnbogen eingeordnet werden. Trotz Wurzelkrümmung zeigte der Zahn spontane Vertikalentwicklung. Alle übrigen retinierten ersten und zweiten Molaren wurden entfernt.

BEHANDLUNGSBEISPIELE

Das angegebene Alter gilt jeweils für den Zeitpunkt der chirurgischen Intervention.

Fall 1: R. Sch., weibl. 12 Jahre

a) Röntgenbefund: Zahnfilm und Oberkiefer-Aufbißaufnahme (Abb. 1):

+ I II III persistierend; 21 + sind bereits durchgebrochen; + 1 ist retiniert; + 2 retiniert, verlagert und torquiert.

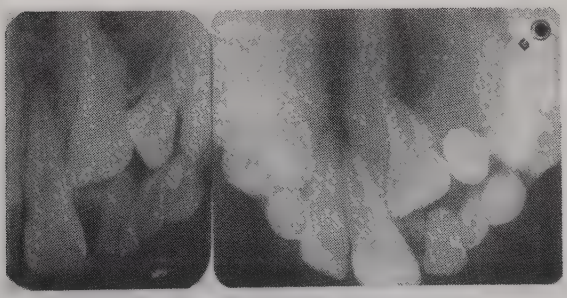

Abb. 1

b) Klinischer Befund: Anfangsmodell und Endmodell (Abb. 2):

+ I II III und + 2 wurden entfernt. + 1 wurde operativ freigelegt und innerhalb eines Jahres dem Zahnbogen eingeordnet. Die dem entfernten + 2 zustehende eingeengte Lücke wurde durch Mesialableitung des + 3 und der linken Seitenzähne geschlossen und damit ein lückenloser, harmonischer Zahnbogen erreicht.

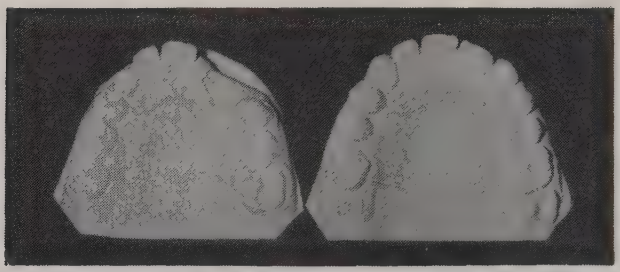

Abb. 2

Fall 2: R. B., männl., 14 Jahre

a) Röntgenbefund: Zahnfilm und Oberkiefer-Aufbißaufnahme (Abb. 3):

2 + ist retiniert; 1 + retiniert, verlagert und torquiert.

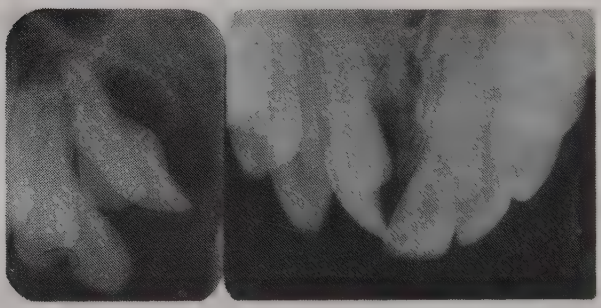

Abb. 3

b) Klinischer Befund: Das Anfangsmodell und ein Zwischenmodell (22 Monate nach der Freilegung) (Abb. 4)

1 + und 2 + wurden freigelegt; zum Zeitpunkt des Zwischenmodells wurde der 2 + entfernt, da er dem Zahnbogen nicht einzuordnen war. Er wurde zunächst belassen, um die Vertikalentwicklung des Alveolarfortsatzes zu fördern. Der 1 + wird noch mit einer W - Feder ausgerichtet.

Abb. 4

Fall 3: R.D., weibl. 14 Jahre

a) Röntgenbefund: Zahnfilm (Abb. 5):
3 + ist nahezu in regelrechter Durchbruchsrichtung retiniert.

Abb. 5

b) Klinischer Befund: Von links nach rechts Ablauf der Vertikalentwicklung (Abb. 6)

1. Das Anfangsmodell
2. Das Zwischenmodell zwei Wochen nach der Freilegung
3. Das Zwischenmodell drei Monate nach der Freilegung

Eine festsitzende schiefe Ebene wurde drei Wochen zur Überstellung des palatinal in falscher Verzahnung durchbrechenden 3 + getragen.

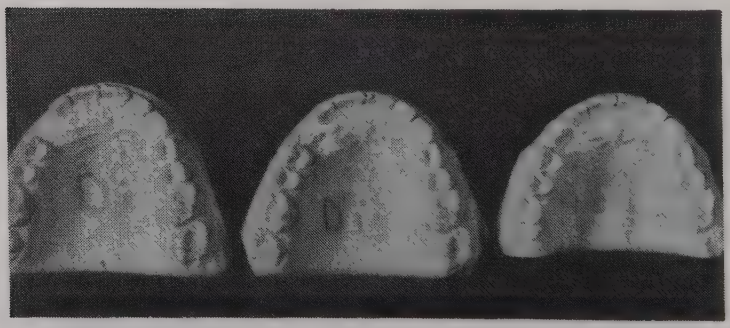

Abb. 6

Fall 4: H. Sch., weibl., 13 Jahre

a) Röntgenbefund: Oberkiefer - Aufbißaufnahme (Abb. 7):
+ 3 ist retiniert und verlagert

Abb. 7

b) Klinischer Befund: 1. Das Anfangsmodell (Abb. 8 li. ob.)
2. Zwischenmodell (Abb. 8 re. ob.) einen Monat nach der Freilegung
3. Zwischenmodell (Abb. 8 li. un.) acht Monate nach der Freilegung
4. Zwischenmodell (Abb. 8 re. un.) zwei Jahre nach der Freilegung.
Mit einer W - Feder wurde der palatinal durchgebrochene + 3 dem Zahnbogen nahezu eingeordnet.

Abb. 8

Fall 5: R.G., männl., 14 Jahre

a) Röntgenbefund: Oben Zahnfilme rechts und links vor der Freilegung, unten 17 Monate danach (Abb. 9).

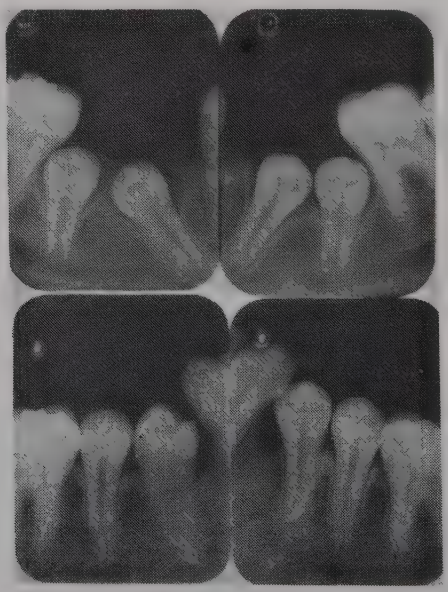

Abb. 9

b) Klinischer Befund: Das Anfangsmodell und das Abbruchmodell entsprechend den Röntgenbildern (Abb. 10): 4- und 5- und -4 und -5 wurden freigelegt; die Molaren wurden nach distal abgeleitet. Der Patient erschien nach 1 1/2 Jahren nicht mehr zur kieferorthopädischen Behandlung.

Abb. 10

Fall 6: C.Sch., weibl., 13 Jahre

a) Röntgenbefund: Zahnfilm vor und nach Entfernung des 6- (Abb. 11): 4- und 5- sind retiniert und verlagert; 6- wurde wegen Sekundärkaries entfernt.

Abb. 11

b) Klinischer Befund: Das Anfangsmodell und ein Zwischenmodell 13 Monate nach der Freilegung (Abb. 12): 11 Monate nach der Entfernung des 6- wurden 4- und 5- freigelegt. Sie müssen noch nach mesial abgeleitet werden.

Abb. 12

Fall 7: J.B., männl., 12 Jahre

a) Röntgenbefund: Zahnfilm (Abb. 13):
-5 ist retiniert und nach distal gekippt;
-6 wurde schon früher entfernt.

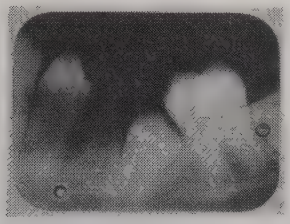

Abb. 13

b) Klinischer Befund: Das Anfangsmodell und ein Zwischenmodell 10 Monate nach der Freilegung (Abb. 14): innerhalb von 10 Monaten brach der -5 nach der Freilegung spontan durch.

Abb. 14

Fall 8: G.H., weibl. 10 Jahre

a) Röntgenbefund: Tief retinierter 6- mit Follikularcyste und mit nahezu rechtwinkliger Wurzelkrümmung im apikalen Drittel am Unterkieferrand (Abb. 15).

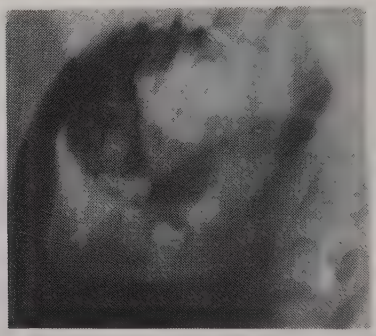

Abb. 15

6 Monate nach der operativen Freilegung ist bereits eine fortgeschrittene Vertikalentwicklung des Zahnes zu erkennen (Abb. 16). 16 Monate nach der Freilegung hat der Zahn seine regelrechte Stellung bei gesicherter Okklusion erreicht (Abb. 17).

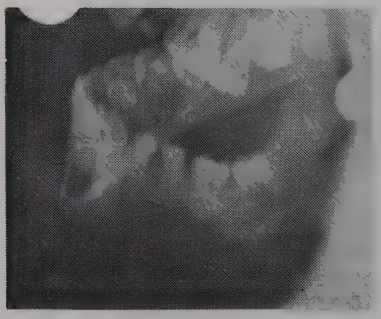

Abb. 16

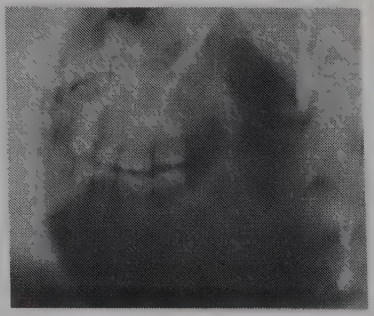

Abb. 17

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit den Möglichkeiten der chirurgisch-kieferorthopädischen Einordnung retinierter Zähne. Es wird auf die Definition der Zahnretention, auf die Häufigkeit, auf ihre Ätiologie und Genese, auf die Indikation zu den verschiedenen chirurgischen Interventionen und auf die einzelnen chirurgischen und kieferorthopädischen Behandlungsmethoden eingegangen. Für die einzelnen Zahnarten werden Behandlungsbeispiele angegeben.

Den eigenen Untersuchungen liegen 258 Fälle von retinierten Zähnen der 2. Dentition aus dem Patientengut der Universitätsklinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten in Homburg (Saar) von 1966 bis einschließlich 1969 zugrunde. Es handelt sich dabei um Patienten, bei denen entweder die Entfernung, operative Freilegung oder Anschlingung des retinierten Zahnes vorgenommen wurde. Dabei werden die Retentionshäufigkeit der einzelnen Zahnarten, das Alter der Patienten bei dem jeweiligen Eingriff, das Ausmaß der Retention und die "Durchbruchszeiten" bei Freilegung und Anschlingung statistisch erfaßt und ausgewertet.

SCHRIFTTUM

1. BERTEN,: Über Zahnretention. Corresp. Bl. Zahnärzte 39, (1910): 289 - 302

2. BROSCH, F.: Zur Pathogenese, Klinik und Therapie des impaktierten Zahnes. Zahnärztl. Rdsch. 71, (1962): 2 - 6

3. BYLOFF - CLAR, H.: Behandlungserfolge bei der Zahnretention. Zahnärztl. Welt 59, (1958): 503 - 505

4. BYLOFF, H., KÖLE, H.: Über chirurgisch - orthodontische Zusammenarbeit. Fortschr. Kieferorthop. 25, (1964): 1 - 22

5. DACHI, St. F. und HOWELL, F. V.: A Survey of 3.874 Routine Full - Mouth Radiographs. II. A Study of Impacted Teeth. Oral Surg. 14, (1961): 1165 - 1169

6. EULER, H.: Die Anomalien, Fehlbildungen und Verstümmelungen der menschl. Zähne. J. F. Bergmanns Verlag, München - Berlin 1939

7. FREUNTHALLER, P.: Über die Einreihung retinierter und verlagerter Zähne. Öst. Z. Stomat. 61, (1964): 174 - 186

8. HAUENSTEIN, P.: Désinclusion semi - spontanée par marsupialisation de dents en voie de rétention. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 69, (1959): 1020 - 1028

9. HÄUPL, K., WUNDERER, H.: Kieferorthopädie. Berlinische Verlagsanstalt GmbH 1 Berlin 15, 1963

10. HECKMANN, U.: Retentionen von Zähnen, ihre Ursachen und Behandlungsmöglichkeiten. Zahnärztl. Welt 67, (1966): 8 - 13

11. HENSEL, E. und HENSEL, S.: Nachuntersuchungen über vorzeitigen Milchzahnverlust im Bereich der Stützzone. Zahnärztl. Welt 67, (1966): 364 - 367

12. HERREN, P.: Die operative Umschlingung retinierter Zähne. Fortschr. Kieferorthop. 25, (1964): 327 - 334

13. HERREN, P.: Die Elongationsbehandlung oberer retinierter Eckzähne mit dem Drahtumschlingungsverfahren. Fortschr. Kieferorthop. 30, (1969): 244 - 290

14. HERREN, P.: Die Indikationstellung bei Retention des oberen Eckzahns. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 79, (1969): 372 - 386

15. HOTZ, R.: Orthodontie in der täglichen Praxis. 3. Aufl. Med. Verlag Hans Huber, Bern u. Stuttgart 1961

16. JONAS, O.: Über Zahnretention, ihre Folgeerscheinungen und ihr Behandlung. Dtsch. zahnärztl. Wschr. 24, (1921): 250 - 258

17. KANTOROWICZ, A.: Handwörterbuch der gesamten Zahnheilkunde. Bd. 3 Verlag von Johann Ambrosius Barth und Hermann Meuser, Leipzig - Berlin 1931

18. KARWETZKY, R.: Einordnung verlagerter Eckzähne im Oberkiefer. Dtsch. Zahnärztebl. 13, (1959): 331 - 334

19. KARWETZKY, R.: Die Oberkiefer-Eckzahneinordnung in 97 Fällen. Dtsch. Zahnärztebl. 20, (1966): 574 - 577

20. KORKHAUS, G.: In Handbuch der Zahnheilkunde. Bd. 4, 1. und 2. Aufl. Verlag von J. F. Bergmann München 1939

21. KOTÁNYI, E.: Histologische Befunde an retinierten Zähnen. Z. Stomat. 22, (1924): 747 - 790

22 KRAUSE, Chr.: Kasuistische Beiträge zur kieferorthopädischen Behandlung verlagerter Eckzähne. Dtsch. zahnärztl. Z. 17, (1962): 1172 - 1177

23. KRUSE, H.: Die Einstellung retinierter Zähne in die Zahnreihe auf chirurgisch-orthodontischem Wege. Zahnärztl. Welt 60, (1959): 516 - 518

24. KÜPPER, A.: Über Retentionen von Eckzähnen im Oberkiefer. Med. Diss. München 1927

25. LIEB, G.: Zur therapeutischen Beurteilung retinierter Front- und Eckzähne. Dtsch. zahnärztl. Z. 17, (1962): 1244 - 1252

26. MAAG, H.: Ein Beitrag zur Klinik und Therapie retinierter und verlagerter oberer zweiter Prämolaren. Fortschr. Kieferorthop. 20, (1959): 228 - 238

27. MUSCHOLL, W.: Retention bleibender Zähne. Zahnärztl. Prax. 12, (1961): 281 - 283

28. NORDENRAM, A. und STRÖMBERG, Ch.: Positional variations of the impacted upper canine. Oral Surg. 22, (1966): 711 - 714

29. PASCHKE, H., GLATTHOR, K. und SCHNÖCKEL, F.: Chirurgisch-orthopädische Maßnahmen zur Einordnung verlagerter oberer Eckzähne. Zahnärztl. Rdsch. 76, (1967): 2 - 8

30. PRINZING, G.: Über die Retention der Zähne im Kiefer und ihre klinische Bedeutung. Med. Diss. Marburg 1935

31. SCHEFF, J.: Handbuch der Zahnheilkunde 1. Alfred Hölder, Wien und Leipzig 1909

32. SCHWARZ, A. M.: Über Eckzahnverlagerungen und ihre Behebung. Fortschr. Kieferorthop. 15, (1954): 119 - 133

33. SCHWARZ, A. M.: Lehrgang der Gebißregelung. Bd. 2, 2. Aufl. Verlag Urban u. Schwarzenberg Wien - Innsbruck 1956

34. SINKOVITS, V. und POLCZER, M. G.: Die Häufigkeit retinierter Zähne. Dtsch. zahnärztl. Z. 19, (1964): 389 - 396

35. THILANDER, B. und JAKOBSSON, S. O.: Local factors in impaction of maxillary canines. Acta Odont. Scand. 26, (1968): 145 - 168

36. TRÄNKMANN, J.: Zur Indikation der operativen Freilegung und Anschlingung retinierter oberer Schneide- und Eckzähne. Dtsch. zahnärztl. Z. 22, (1967): 695 - 701

37. TRÄNKMANN, J.: Indikation zur operativen Freilegung retinierter Zähne und ihre Prognose. Fortschr. Kieferorthop. 32, (1971): 497 - 503

38. TRÄNKMANN, J.: Eine neue Methode der operativen Freilegung retinierter Zähne. Dtsch. zahnärztl. Z. 26, (1971): 830 - 831

39. TRÄNKMANN, J.: Möglichkeiten und Grenzen der Einordnung retinierter und verlagerter Eckzähne. Zahnärztl. Prax. 23, (1972): 514 - 518

40. TRAUTVETTER, I.: Zur Frage der Retention bleibender Frontzähne und einiger Komplikationen bei ihrer orthopädischen Einordnung. Zahnärztl. Rdsch. 63, (1954): 488 - 492

41. WEISE, W. und ANBUHL, B.: Beitrag zur Keimverlagerung des Eckzahnes. Dtsch. zahnärztl. Z. 24, (1969): 803 - 808

Herrn Prof. Dr. J. Tränkmann
danke ich herzlich für die Überlassung des Themas und für die Unterstützung bei der Ausführung der Arbeit.

LEBENSLAUF

Ich bin am 24. Juli 1946 in Obernzell bei Passau als zweiter Sohn des leitenden Regierungsmedizinaldirektors Ernst Meyer und seiner Ehefrau Margarethe, geb. Groß, geboren. Von 1952 bis 1956 besuchte ich in Riegelsberg/Saar eine katholische Volksschule.
Im März 1966 legte ich am städtischen Knabenrealgymnasium in Saarbrücken die Reifeprüfung ab.
Im Sommersemester 1966 begann ich an der Universität des Saarlandes mit dem Studium der Zahnheilkunde. Im Frühjahr 1969 bestand ich die zahnärztliche Vorprüfung und legte am 11.11.1971 die zahnärztliche Prüfung ab.
Seit dem 1.1.1972 bin ich in der kieferchirurgischen Abteilung der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten in Homburg / Saar als Assistent tätig.